DIE SUBKAPITALE HUMERUSFRAKTUR

Klinik und funktionelle Ergebnisse hinsichtlich therapeutischer Möglichkeiten

Marion Hall

Diss. München
1985

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544311_0073

Aus der Chirurgischen Klinik Innenstadt der Universität München
Direktor: Prof. Dr. L. Schweiberer

Die subkapitale Humerusfraktur

Klinik und funktionelle Ergebnisse hinsichtlich therapeutischer Möglichkeiten

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin an der Ludwig Maximilian-Universität zu München

vorgelegt von

Marion Hall

aus

Fürth/Bayern

München 1983

Mit Genehmigung des Fachbereiches Medizin

der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. K. Wilhelm

Mitberichterstatter: Prof. Dr. L. Schweiberer

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 28.02.1984

DISSERTATIONS - UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit

gewidmet

Literaturverzeichnis

		Seite
I.	Einleitung	2
II.	Anatomische und physiologische Gegebenheiten	3
III.	Literaturübersicht zum Thema	7
IV.	Material und Methodik	16
V.	Eigene Ergebnisse	18
VI.	Diskussion	3o
VII.	Zusammenfassung	37
VIII.	Literaturübersicht	40

I. Einleitung

Bei der Behandlung von subkapitalen Oberarmbrüchen werden zahlreiche konservative und operative Behandlungsverfahren angewandt, wobei zum Teil auch die einzelnen Methoden unterschiedlich gehandhabt werden. Das Behandlungsziel liegt in jedem Fall in der knöchernen Konsolidierung und in der Erhaltung der Beweglichkeit des verletzten Schultergelenkes. Im Vordergrund der Komplikationen stehen dabei die rasche Schrumpfungsneigung der Gelenkkapsel und Verklebungen der axillären Reservelänge des Recessus axillaris. Desweiteren können nach Immobilisation Kontrakturen der Muskulatur auftreten. Diese Faktoren sind deshalb so beachtenswert, weil der subkapitale Oberarmbruch gehäuft bei Patienten im hohen Alter vorkommt, wo man der konservativen Therapie einer Anzahl von operativen Maßnahmen den Vorzug gibt.

Zwischen 1971 und 1978 wurden in der chirurgischen Abteilung der Universität München 310 Patienten mit einer subkapitalen Humerusfraktur behandelt.

Ziel der Arbeit sollte es sein, die Ergebnisse der konservativen und operativen Behandlung zu überprüfen und daraus allgemeine Behandlungsrichtlinien abzuleiten.

II. Anatomische und physiologische Gegebenheiten

Der Humerus ist ein gerader Röhrenknochen, meist mit einer Länge von 26 bis 38 cm. Am proximalen Ende hat er einen kugeligen Kopf, das Caput humeri. Der Humeruskopf ist durch eine furchenartige Einziehung, das Collum anatomicum, gegen 2 kräftige Muskelhöcker abgegrenzt. Dabei sieht das Tuberculum majus nach lateral, das Tuberculum minus nach ventral. Beim Übergang des proximalen Endes zum Schaft verjüngt sich der Humerus sehr deutlich, was dem Collum chirurgicum entspricht. Beim Schultergelenk wird die Gelenkpfanne von der mit Knorpel bedeckten Cavitas glenoidalis der Scapula gebildet. Der Gelenkkopf ist das Caput humeri, welches ein Kugelsegment darstellt. Das Schultergelenk ist ein ideales Kugelgelenk und so konstruiert, daß es ein Maximum an Beweglichkeit in allen Ebenen durchführen kann.

So ist es offensichtlich, daß die Stabilität des Gelenkes hauptsächlich von dem Muskelapparat des Schultergürtels getragen wird.

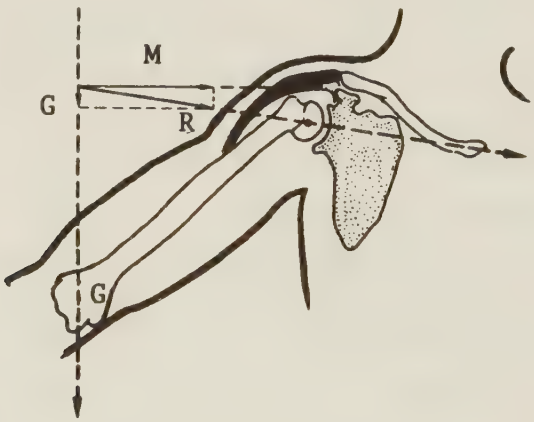
Frakturen und Dislokationen des Humerus sind somit im großen Maße durch die Muskelaktionen beeinflußt.

Die charakteristischen Veränderungen bei den Frakturen entstehen durch die Einwirkung der Muskeln.

So erscheint es sinnvoll, daß die maximale Wiederherstellung der Funktion abhängig ist von dem Zusammenspiel der Muskeln und Bänder in diesem Gebiet.

Speziell wirken Muskeln ein, die von den Knochen des Schultergürtels kommen und am Humerus ansetzen.
Von der Innenseite der Scapula der M. subscapularis, von der Außenseite der M. supraspinatus und M. teres minor, diese setzen an den Tubercula des Humerus an, welche erst durch diese funktionellen Zusammenhänge entstanden sind.
Am Tuberculum majus setzen die Mm. supra- und infraspinatus an. Am Tuberculum minus die Mm. teres major und minor. (42)
Die unterschiedliche Lage der Sehnen zur Rotationsebene des Gelenkes führt dazu, daß die hinteren Muskeln Außenrotatoren, die vorne angreifenden Muskeln Innenrotatoren sind.
Je nach Lage der Abduktionsachse sind sie teilweise Ab- bzw. Adduktoren. Die Wirkungsgrade der Muskeln sind äußerst vielseitig , bei verschiedenen Gelenkstellungen gehen sie ineinander über und kehren sich manchmal vollständig um. (12,13,22)
Zwei morphologische Eigenheiten des Schultergelenkes sind erstens das erhebliche Mißverhältnis der überknorpelten Flächen von Kopf und Pfanne (4 : 1) und zweitens die weite, schlaffe, kaum durch Bandzüge verstärkte Gelenkkapsel. (34)
Auch für das Schultergelenk gilt die von Pauwels (30) erbrachte Grundregel der Gelenkmechanik, daß nur dann Gleichgewicht an einem Gelenk herrscht, wenn sich alle Momente der Kräfte gegenseitig aufheben.
Für ein Kugelgelenk bedeutet dies, daß die Resultierende aus allen angreifenden Kräften durch den Gelenkpunkt (Krümmungsmittelpunkt) verlaufen muß.

Dann besitzt die Resultierende den Hebelarm null, folglich ist ihr Moment ebenfalls null. Für das Schultergelenk heißt das, daß der zu bewegende Arm ein gewisses Gewicht G hat. Das Gewicht G konzentriert sich in einem Massenschwerpunkt. (Abb. 1)



Entgegen seiner eigenen Schwere muß nun der Arm durch Muskeln in einer bestimmten Lage gehalten werden. In Abb. 1 möge dies durch die Pars acromialis m. deltoideus geschehen (M): Man erkennt, daß die Gelenkresultierende R, die sich aus Gewicht G und Muskelkraft M zusammensetzt, da sie durch den Drehpunkt des Schultergelenks verlaufen muß, Humeruskopf und Pfanne mit einem positiven Druck gegeneinander preßt. (21)
So erscheint es auch sinnvoll, daß die maximale Wiederherstellung der Funktion abhängig ist von dem Zusammenspiel der Muskeln und der Bänder. Somit ist die frühe Wiederherstellung

der Funktion sozusagen essentiell für die Behandlung. Die Biomechanik des Schultergelenkes läßt die Unfallmechanik erklären.

Beim indirekten Frakturmechanismus wirken starke abduzierende Kräfte auf den Arm ein, so werden ihnen die Mm. pectoralis major, M. latissimus dorsi und M. teres major entgegenwirken. Da die Muskeln am wesentlich kürzeren Hebelarm angreifen, werden sie ,um eine Abduktionsbewegung zu verhindern, eine erheblich größere Kraft, als die von außen einwirkende, aufzubringen haben.

Die Resultierende wird dem Humeruskopf eine starke Schubkomponente nach abwärts vermitteln. Wenn diese Komponente ausreicht, den Kopf über den Pfannenrand zu hebeln, kommt es zur Luxation. Ist der Gelenkschluß fest genug, kommt es zur Humerusfraktur, die bei der geschilderten Mechanik zwischen den Ansätzen der Mm. pectoralis und latissimus dorsi und dem Oberarmkopf liegt. Als indirekter Mechanismus gilt der Sturz auf den ausgestreckten Arm, wobei die Kraftübertragung in der Armachse verläuft.

Der direkte Frakturmechanismus, der wesentlich seltener eintritt, bedarf starker Krafteinwirkung, weil die Kraft direkt an die Stelle der Fraktur einwirkt. (21, 30)

III. Literaturübersicht

Die Klassifizierung der Oberarmkopfbrüche ist schon nach zahlreichen Kriterien vorgenommen worden. (7,10,49,32) Von den anatomischen Verhältnissen lassen sich folgende Bruchformen unterscheiden:

Bruchformen am Oberarmkopf (32) (Abb. 2):

1 = collum anatomicum
2 = pertuberkulär
3 = collum chirurgicum
4 = Trümmerbrüche

Diese Einteilung läßt sich sinnvoller nach therapeutischen Gesichtspunkten ergänzen.

1. unverschobene Oberarmkopfbrüche
2. verschobene Oberarmkopfbrüche
3. Oberarmkopfbrüche ohne Luxation des Humeruskopfes
4. Oberarmkopfbrüche mit Luxation des Humeruskopfes
5. Trümmerbrüche
6. Bruchformen 1-4 mit Absprengung des Tuberculum majus bzw. minus

Der typische subkapitale Oberarmkopfbruch liegt im Collum chirurgicum. Nach Diebold et al (10) stellt er mit 80 % die häufigste Form aller Frakturen im proximalen Oberarmdrittel dar. Ostapowicz und Rahm-Myrach (29,34) fanden in ihrem Krankengut 67 % dieser Bruchform. Es ist so zu erklären, daß im chirurgischen

Hals sich der Oberarmschaft zur Kalotte weitet. Die Kortikalis ist in diesem Punkt verschmälert und durch die starken Muskelzüge entstehen erhebliche Verschiebungen im Sinne von Adduktions- und häufiger Abduktionsfrakturen. (32, 35)

Eine traumatologische Regel verlangt eine möglichst genaue Rekontruktion von gelenknahen Frakturen. Für das Schultergelenk nun trifft dies nicht in dieser Strenge zu. Hier sind auch noch Achsenfehlstellungen nach W. Müller (27) von bis zu 30 ^{o} tolerierbar. Ziel der Behandlung ist eine möglichst frühzeitige Bewegung im Schultergelenk. Eine längere Ruhigstellung kann durch fibrinöse Ankylosierung zur Versteifung führen. (48)

Die Ansichten über die Dauer der Ruhigstellung und deren Art gehen zum Teil weit auseinander. So empfiehlt E. Bäuerle et al (4) nicht mehr als 1 - 2 Wochen für fixierende Verbände. Auch L. Böhler hält eine Fixierung für diesen Zeitraum für angebracht. (5) Dagegen berichtet W. Müller (28) über gute Ergebnisse bei einer Ruhigstellung für nur 5- 7 Tage. Auch H. Eberle (11) empfiehlt eine kurze Ruhigstellung für 4 - 6 Tage. Lusser gibt bei der Dauer der Ruhigstellung an, daß der Zeitraum nie länger als 6 Wochen betragen sollte. (23)

Zur Ruhigstellung wird neben dem Desaultverband, bei dem der verletzte Arm mit Schlauchbinden am Körper fixiert wird, von J. Böhler der Gilchristschlauchverband empfohlen. (5,6,7,11) M. Saegesser teilt die konservative Behandlung nach der Art der Fraktur ein. (38)

So empfiehlt er bei einem eingekeilten Bruch lediglich die Fixierung des Armes mit einer Mitella, über die ein Stärkebindenverband gelegt wird. Genauso verfährt er bei einer Fraktur mit Achsenknickung mit weniger als 25 °.
Bei einer Achsenknickung über 25 ° und bei einem Alter unter 50 Jahren wird bei einem Adduktionsbruch zunächst versucht, die Adduktionsknickung zu beseitigen, anschließend wird ein Abduktionsgips angelegt. Selbst bei einem Trümmerbruch wird entweder eine Fixation mit Heftplaster oder nach Poelchen ein Extensionsheftpflasterstreifen durch Stärkebinden zirkuliert und ein Extensionsgewicht von 2 kg am Unterarm befestigt. J. Poigenfürst stellt den Gilchrist-Fiberglasverband als sehr vorteilhaft dar, weil er wegen des geringen Gewichtes und seiner Luftdurchlässigkeit von den Patienten sehr geschätzt wird. Außerdem hat der Patient bei diesem Verband die Möglichkeit, die Achselhöhle zu reinigen.
Bei Frakturen mit mäßiger Achsenknickung zusammen mit einer ad latus Verschiebung wird eine dynamische Extensionsbehandlung in Form eines Pendelgipses empfohlen. Dieser wird erst nach Abklingen der Schmerzen angelegt, bis dahin bleibt der Arm mit einem Desaultverband ruhiggestellt. Wichtig hierbei ist, daß der Patient gehfähig ist, damit die Extensionswirkung zum Tragen kommt. (27,44, 38)

Wenn eine stärkere Dislokation vorliegt, wird in Narkose reponiert, und dann eine Ruhigstellung im Thorax-Oberarm-Abduktionsgips vorgenommen. Saegesser empfiehlt hier die Gipsbehandlung nach der 30-30-30 Regel, d. h. der Oberarm ist um 30 ° abduziert, um 30 ° nach vorne geführt, der Unterarm im Ellbogengelenk rechtwinklig gebeugt, die Hand um 30 ° erhoben. (38)

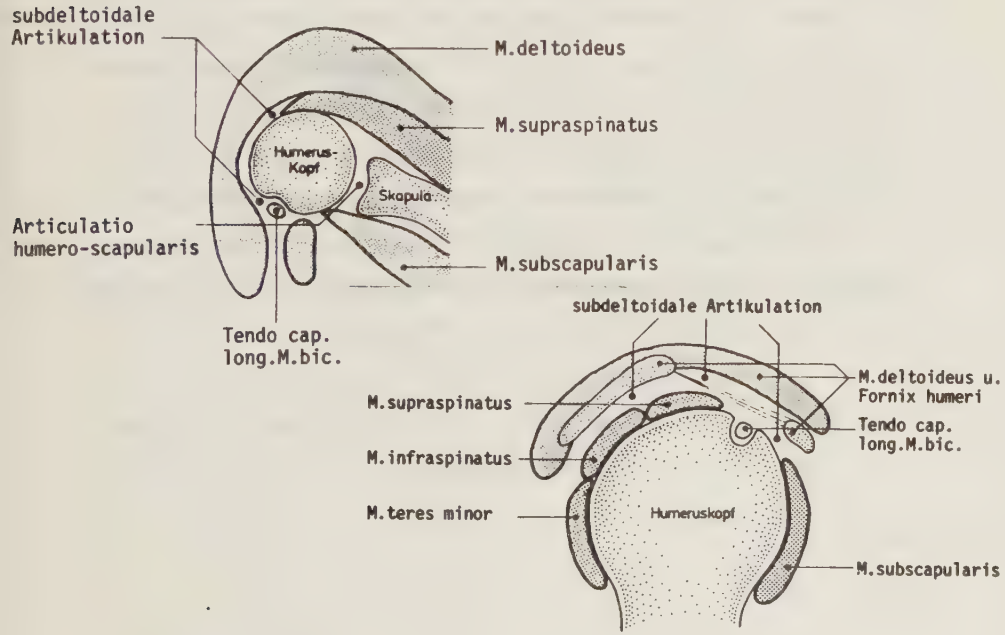
Zur Technik der Reposition bei Luxationsfrakturen werden die verschiedensten Arten angegeben. Bei der Schraubenzugmethode nach L. Böhler wird mit einem Zug von 10 kg ca. 5 Minuten lang gezogen, danach wird das verrenkte Kopffragment wieder eingerenkt. Anschließend wird der Arm in einem Abduktionsgips ruhiggestellt. (5)

Daneben finden noch die Verfahren nach Arlt und Hippokrates Anwendung. (1,7)

Die Dauer der anschließenden Ruhigstellung wird von den meisten Autoren abhängig von der Größe der Verschiebung gemacht. E. Trojan gibt bei geringer Verschiebung den Zeitraum von 2 - 3 Wochen, bei stärkerer Verschiebung bis zu 6 Wochen an. (46) Prokscha gibt 7 - 12 Tage an, wobei er einräumt, daß bei alten Patienten nie über 10 Tage ruhiggestellt werden sollte. Worüber sich alle Autoren einig sind, ist die Bedeutung der krankengymnastischen Nachbehandlung. So berichtet H. Eberle von der frühfunktionellen aktiven Behandlung, die schon nach 6 Tagen mit isometrischen Spannungsübungen begonnen wird.

Anschließend empfiehlt er Armpendeln, Abduktionsübungen, Armklettern und Armkreisen mit Gewicht. (11)
Auch W. Müller sieht den Willen des Patienten zur aktiven Physiotherapie als wichtigstes Kriterium für den Erfolg der Behandlung an.
E. Bäuerle stellte fest, daß, wenn er schon nach 7 Tagen Immobilisation mit aktiven Bewegungsübungen beginnen ließ, das funktionelle Ergebnis umso besser war. Hierbei wurden schon am 2. Tag der krankengymnastischen Behandlung mit 2 kg Gewichten pendelnde Bewegungen des Armes gemacht. Nach 5 Tagen wurden Pendelübungen in der Frontalebene und nach weiteren 3 Tagen kreisende Bewegungen in das Programm aufgenommen. Nach 3 Wochen konnten Innen- und Außenrotation durchgeführt werden. (4)
Auch J. Böhler empfiehlt diese Art von Bewegungsübungen. (6)
Als durchschnittliche Dauer der physiotherapeutischen Behandlung wird von G. Lusser 6 - 12 Wochen angegeben. (23)
Die Wichtigkeit dieser Nachbehandlung stellt Eberle so dar, daß er als Ursache von schlechten Resultaten die mangelnde Mitarbeit der Patienten bei der aktiv-funktionellen Behandlung sieht. (11) Denn so kann es frühzeitig zur Schultersteife und posttraumatischer Periarthritis humeroscapularis kommen.
Nach J. Böhler steht der große technische Aufwand und das Risiko einer operativen Behandlung in keinem Verhältnis zum erzielten Erfolg. (6) Deswegen bleibt die operative Therapie nur bei bestimmten Indikationen die Therapie der Wahl.

Nachteile der operativen Therapie sind vor allem nach Schmelzeisen, durch Verklebungen im Bereich der Kapsel und der Rotatorenmanschette bedingt, die mit erheblichen Funktionseinbußen einhergehen können. Vor allem aber dann, wenn keine sachgerechte, funktionelle Behandlung erfolgte. Die anatomisch korrekte und funktionsstabile Osteosynthese stellt zwar die exakte ossäre Artikulation zwischen Humeruskopf und Scapulapfanne wieder her, aber in diesem Gelenk erfolgt nur eine Teilfunktion des Schultergürtels. Häufig wird bei Verletzungen und besonders bei operativer Behandlung das sogenannte zweite Gelenk im subdeltoidealen Bereich, also zwischen dem Deltoideus-Muskelmantel und der Rotatorenmanschette so stark beeinträchtigt, daß die Gebrauchsfähigkeit in der Schultergesamtfunktion unbefriedigend bleibt. (43) (Abb.3/4)



Somit ist es zu erklären, daß die meisten Autoren die Indikation zur operativen Therapie sehr eng setzen.
Nach M. Müller und Allgöwer besteht eine OP-Indikation nur bei folgenden Frakturen des proximalen Humerus:

- Luxationsfrakturen (axillär-, subkorakoid)
- Mehrstückfrakturen des Humerus bei Patienten unter 50 Jahren
- subkapitale Querfrakturen mit Dislokation des Schaftes um die ganze Breite
- Abrißfrakturen des Tuberculum majus mit subaccromialer Dislokation
- Epiphysäre Frakturen mit Repositionshinderung (z. B. lange Bizepssehne) (26)

M. Sarvestani (40) fügt dieser Aufstellung noch pathologische Frakturen und offene Frakturen mit Nerven oder Gefäßläsion hinzu. W. Bandi (2, 3) nennt neben den absoluten Indikationen, die weitgehend mit denen von Müller et al genannten übereinstimmen, noch weitere. Hierbei empfiehlt er die operative Therapie bei subkapitalen Pseudarthrosen, posttraumatischen Adduktionsfehlstellungen des Humeruskopfes von mehr als 30 ^{o} oder mehr und pathologische Frakturen bei älteren Menschen, um deren Pflegefähigkeit zu erhalten. Die pathologische Fraktur ist für ihn beim jungen Menschen immer eine absolute Indikation.

Die operative Therapie wird von allen Autoren nach der AO-Technik durchgeführt. Als Ziel der AO-Technik ist die rasche Wiederherstellung der Funktion der verletzten Extremität zu sehen, durch anatomische Reposition der Fragmente, stabile Osteosynthese, Erhaltung der Blutzirkulation und frühzeitige, aktive, schmerzfreie Mobilisierung.

Müller et al empfehlen als idealen, operativen Zugang zum Oberarmkopf den Weg durch den Sulcus deltoideopektoralis. (26)

W. Bandi empfiehlt,um Narben vorzubeugen, einen Schnitt in Richtung der Langer`schen Spaltlinien von der Spitze des Acromions in die Axillarfalte und von dort nach Bedarf weiter distal, in Richtung des Sulcus bicipitalis medialis. (2,3)

Bei der Osteosynthese von Humeruskopfbrüchen ist nach Bandi darauf zu achten, eine möglichst anatomische Reposition zu erlangen.

Die Technik richtete sich meist nach biomechanischen Erfordernissen. Bei Halsbrüchen mit kompakten Kopf kommt es durch die ansetzenden Muskeln zur Dislokation im Sinne der Abduktion und Elevation des Kopfes. Das periphere Segment wird ad latus unter erheblicher Verkürzung meist medial verschoben.

Wenn der Kopf selbst geborsten ist, so bewirken die angreifenden Muskeln eine fächrige Aufspreizung der Fragmente entsprechend der Einzelkomponente der Rotatorenschlinge.

Bandi sieht nun als Aufgabe der Osteosynthese die dislozierenden Kräfte zu annulieren und so die Fragmente unter sich zu stabilisieren. (3, 2)

Als Technik der Osteosynthese wird nach Müller et al folgendes empfohlen.
Bei Dislokation des Tuberculum majus wird es reponiert und eine Osteosynthese mit Spongiosaschrauben oder Zuggurtung durchgeführt. Die Luxationsfraktur mit Dislokation des Humeruskopfes wird nach Reposition der Fraktur mit einer T-Platte fixiert. Die Mehrfragmentfraktur wird mit einer Kleeblattplatte versorgt.
Bandi empfiehlt bei geborstenem Kopf die Kleeblattplatte von Heim. (3) Er weist aber auch daraufhin, daß es besonders bei alten Menschen von Nöten sein kann, den geborstenen Kopf zu exstirpieren. W. Spier stellt die Erfahrungen mit alloplastischem Ersatz des Schulterkopfes dar. Die befriedigenden Ergebnisse der Hüftendoprothetik hatten dazu ermutigt, auch Schultergelenke alloplastisch zu ersetzen. Auch hier liegt das Hauptproblem der Prothesenversorgung in der Fixation der traumatisierten Rotatorenmanschette.(43)
Gronert und Weigert sind nach der ersten Erfahrung mit ihrer Schultergelenks-Totalprothese zufrieden und empfehlen, nach richtiger Indikationsstellung die TEP im mittleren und höheren Lebensalter. (16)

IV. Material und Methodik

In der Zeit vom 1.1.1971 bis zum 31.12.1978 wurden in der chirurgischen Abteilung der Universitätsklinik München 310 Patienten wegen einer subkapitalen Humerusfraktur behandelt. Retrospektiv wurden die Ambulanzkarten und die Krankenblätter dieser Patienten auf folgende Parameter analysiert:

Art der Betreuung (ambulant bzw. stationär)
Alter
Geschlecht
Ursache des Unfalls
Lokalisation der Bruchstelle
Begleitverletzungen
Radiologischer Befund
Behandlung
Dauer der Behandlung
Dauer des stationären Aufenthaltes
Komplikationen
Dauer der krankengymnastischen Nachbehandlung.

Um die Befunde zu ergänzen, wurden Fragebögen mit folgender Fragestellung an alle Patienten verschickt:

Wie lange hatten Sie einen Verband ?
Wie lange waren Sie in krankengymnastischer Behandlung ?
Haben Sie heute noch Schmerzen ?

Ist die Beweglichkeit eingeschränkt ?

Wie ist die Gebrauchsfähigkeit ?

Können Sie ihren Beruf ausüben ?

Stehen Sie noch in ärztlicher Behandlung ?

Wie beurteilen Sie das Gesamtergebnis Ihrer Heilung ?

Es wurden 308 Fragebögen verschickt. 2 Patienten waren schon während des stationären Aufenthaltes verstorben. 100 Fragebögen wurden beantwortet. 150 Patienten waren zum Zeitpunkt der Befragung verstorben.

V. Eigene Ergebnisse

Von den 310 wegen einer subkapitalen Humerusfraktur behandelten Patienten waren 226 ambulant betreut und 84 Patienten zur Behandlung stationär aufgenommen worden.
(Tabelle 1)

Tabelle 1
subkapitale Humerusfraktur
in den Jahren 1971 - 1978

Gesamtanzahl der Patienten	310
ambulant	226
stationär	81

	ambulant	stationär
1971	44	11
1972	39	19
1973	37	11
1974	35	10
1975	12	4
1976	23	6
1977	16	14
1978	23	9

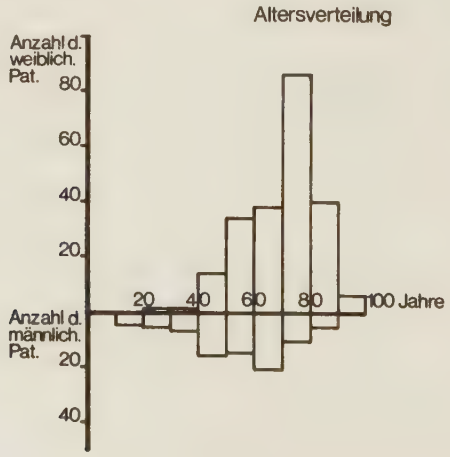
Mit 223 Patienten überwog bei weitem das weibliche Geschlecht gegenüber 87 männlichen Patienten (Tabelle 2)

Tabelle 2

Geschlechtsverteilung

weibliche Patienten	223
männliche Patienten	87

Die Altersverteilung zeigte ein Maxium im 6. und 7. Dezennium. Das mittlere Alter der Patientengruppe betrug 70 Jahre.(Abb.5)



Bei der Lokalisation der Bruchstelle zeigten sich keine großen Unterschiede. (Tabelle 3)

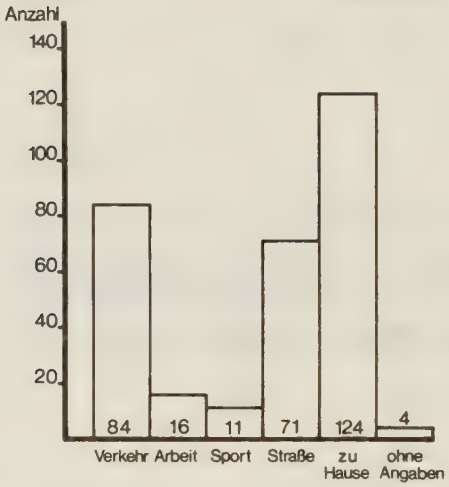
Tabelle 3

Lokalisation der Bruchstelle

rechter arm	164
linker arm	146

Als häufigste Unfallursache wurde der Sturz auf den gestreckten Arm in der eigenen Wohnung ohne Fremdeinwirkung angegeben. 84 Patienten gaben als Ursache einen Verkehrsunfall an. Auf der Straße waren 71 Patienten ohne Fremdeinwirkung gestürzt. Arbeits- und Sportunfälle traten mit 16 bzw. 11 Fällen als Ursache in den Hintergrund. (Abb. 6)

Ursache des Unfalls



Begleitverletzungen konnten bei 104 Patienten festgestellt werden. 62 Patienten hatten eine Weichteilverletzung und 39 Patienten eine Zweitfraktur. Bei 2 Patienten konnte man eine Organverletzung feststellen, wobei es sich einmal um eine schwere Lungenkontusion und zweimal um einen Milzeinriß handelte.

Ein Patient hatte eine Funktionsstörung des Nervus radialis. Die Mehrzahl der Patienten wies keine weiteren Verletzungen auf. (Tabelle 4)

Das Ergebnis der Röntgendiagnose am Tag der Aufnahme ergab bei den meisten Patienten eine Fraktur mit Dislokation. (Tabelle 5)

Tabelle 4

Begleitverletzung	
keine	206
gesamt	104
Weichteile	62
Knochen	39
Organe	2
Nerven	1

Tabelle 5

Art der Fraktur	
einfache Fraktur	55
mit Dislokation	110
Trümmerfraktur	27
Luxationsfraktur	13
Tub. maius Abriß	76
Tub. minus Abriß	4
mit Einstauchung	25

Bei der Behandlung stand mit der Anzahl von 297 Patienten die konservative Therapie deutlich im Vordergrund. Davon waren 226 Patienten ambulant betreut worden. 71 Patienten waren zur konservativen Behandlung stationär aufgenommen worden. Als Therapiemittel der Wahl zeigte sich der Desault-verband. (Tabelle 6) (Abb. 7)

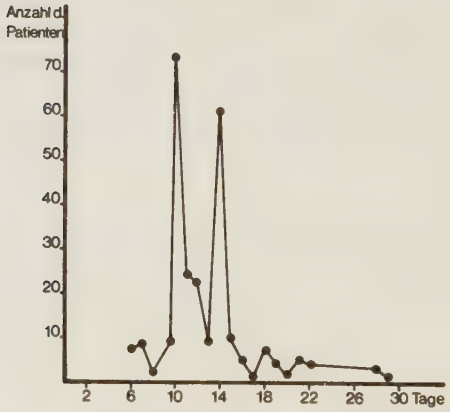
Tabelle 6

konservative Therapie	
Desault-Verband	275
Lady-Hamilton-Verband	19
Gilchrist-Verband	2
Oberarmgipsschiene	1

Desault-Verband:

ambulant	230
stationär	45

Tag der Entfernung des Desault-Verbandes



Bei der operativen Therapie zeigte sich als Hauptindikation zur Operation die Trümmer- und Luxationsfraktur.
Es wurden insgesamt 13 Patienten operiert, davon waren 5 Patienten erst konservativ behandelt worden. Innerhalb von 4 Tagen hatte man sich zur operativen Korrektur entschlossen.
Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer bei operativ versorgten Patienten lag bei 48 Tagen.
Das mittlere Alter von 71 Jahren unterschied sich nicht von dem der konservativ behandelten Patienten.
Bei 2 Patienten war bei Dislokation und Abriß des Tuberculum majus die Fraktur mit einer AO-T-Platte versorgt worden.
Eine blutige Reposition wurde bei 8 Patienten durchgeführt, wobei die Fixierung mit Cerclage und Zuggurtung vorgenommen wurde. Bei 3 Patienten konnte nur noch eine Humeruskopfresektion ohne Prothese durchgeführt werden. (Tabelle 8)

Tabelle 7
Dauer der Immobilisation

Tage	Patienten
0 - 6	7
7	8
8	2
9	9
10	74
11	28
12	25
13	9
14	63
15	10
16	5
17	2
18	7
19	4
20	2
21	5
22	4
28	3
29	2
30	1
31	1
38	1

Tabelle 8
operative Therapie

Patientenanzahl 13

Operationsindikation:

Trümmer-, und Luxationsfraktur	13
zusätzlich	
Radiusfraktur	1
Tub. maius gesplittert	1
Dislokation	1
Rippenserienfraktur	1

Operation:

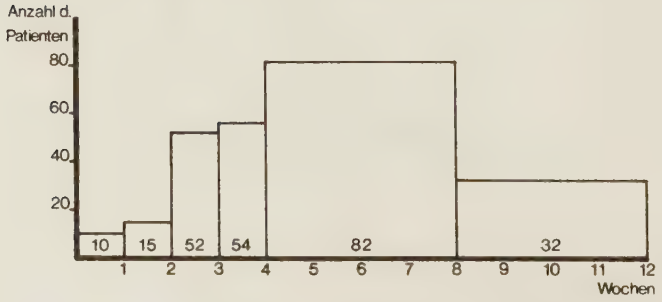
primär	8
sekundär	5

Art der operativen Therapie:

AO-T-Platte	2
Reposition	8
Resektion	3

stationärer Aufenthalt:
mittlere Verweildauer 48 Tage

Durchschnittliche Dauer der krankengymnastischen Nachbehandlung



Bei Auswertung der Daten über die krankengymnastische Nachbehandlung zeigte sich, daß sich von den ambulant betreuten Patienten 84 % einer intensiven Nachbehandlung unterzogen hatten. Die Behandlung begann im Mittel am 4. Tag nach dem Unfallereignis und dauerte im Durchschnitt 5 Wochen an. Dazu zeigten die stationär, konservativ behandelten Patienten keine Unterschiede. Bei den operativ versorgten Patienten war im Mittel am 7. postoperativen Tag mit der krankengymnastischen Nachbehandlung begonnen worden. (Tabelle 9).

Krankengymnastische Nachbehandlung	
ambulante Patienten:	
Anzahl	192 (84%)
keine Angaben	35
Dauer	
1 Woche	8
2 Wochen	13
3 Wochen	37
4 Wochen	38
8 Wochen	72
über 8 Wochen	24
mittlere Behandlungsdauer	5 Wochen
Anfang der Behandlung	4. Tag
stationäre Patienten:	
Anzahl	84
operativ versorgt	13
Anfang der Behandlung	7. postop. Tag
mittlere Behandlungsdauer	5 Wochen
konservativ versorgt	71
Anfang der Behandlung	4. Tag
mittlere Behandlungsdauer	5 Wochen
Dauer	
1 Woche	2
2 Wochen	2
3 Wochen	15
4 Wochen	18
8 Wochen	10
über 8 Wochen	19

Im Durchschnitt wurde 5 Wochen intensiv behandelt. (Abb. 4)
Die Beurteilungskriterien für das funktionelle Endergebnis sind aus Tabelle 8 zu ersehen.
Dabei stellte sich ein gutes Ergebnis bei der Mehrzahl der ambulant betreuten Patientengruppe dar.
Bei den positiv versorgten Patienten waren 2 Patienten schon während des Aufenthaltes an Altersschwäche verstorben. Das Endergebnis zeigt in dieser Gruppe keine großen Unterschiede. (Tabelle 10)

Tabelle 10
funktionelles Endergebnis

gut = praktisch volle und schmerzfreie Beweglichkeit, volle Arbeitsfähigkeit
mäßig = Beweglichkeit eingeschränkt, zeitweise schmerzhaft, volle Arbeitsfähigkeit
schlecht = Bewegung eingeschränkt, schmerzhaft, Arbeitsfähigkeit eingeschränkt

nach konservativer Therapie:
gut : 166 ambulant
58 stationär
mäßig : 18 ambulant
7 stationär
schlecht : 10 ambulant
1 stationär

nach operativer Therapie
gut : 2
mäßig : 2
schlecht : 4
keine Angaben : 2 (verstorben)

Die Auswertung der 100 zurückgesandten Fragebögen ergab in puncto Nebenverletzungen, Operation, Dauer der Ruhigstellung und Dauer der krankengymnastischen Nachbehandlung keine Differenzen zu den vorhandenen Aufzeichnungen in den Krankenakten. (Tabelle 11)

Tabelle 11

Auswertung der Fragebögen

Nebenverletzung:		
keine	88	
mit	12	
Schürfwunden		5
Radialisparese		1
Fraktur		5
Prellung		1
Operativ versorgte Patienten:		
Anzahl	9	
Cerclage und Zuggurtung		1
AO-T-Platte		3
Kopfresektion		4
Kirschnerdrähte		1
Material entfernt		5
Dauer der Ruhigstellung:		
bis 7 Tage		12
7 - 14 Tage		48
- 21 Tage		20
darüber		20
Dauer der krankengymnastischen Nachbehandlung:		
unter 1 Monat		13
1 Monat		42
2 - 3 Monat		38
über 3 Monate		7

Die Beurteilung über Schmerzen, Beweglichkeitseinschränkung, Gebrauchsfähigkeit der verletzten Extremität, Beeinflussung des Berufs und die Beurteilung des Gesamtergebnisses durch die Patienten ist aus Tabelle 12 ersichtlich.

Tabelle 12

Ergebnisse nach konservativer Therapie

Schmerzen:					
keine	74				
leichte	17	manchmal	7	mit Belastung	1
mittel	-	häufig	-	ohne Belastung	2
starke	-	dauernd	1		
Beweglichkeit:					
noch eingeschränkt - ja	9,	nein	82		
leicht	7	wenig	2		
mittel	-				
stark	-				
Gebrauchsfähigkeit:					
normal	84				
behindert	7				
leicht		7			
schwer		-			
gebrauchsunfähig		-			
Beruf:					
beeinflußt	2				
Krankengymnastische Nachbehandlung:					
abgeschlossen		90			
noch in Behandlung		1			
Gesamtergebnis:					
gut		85			
befriedigend		6			

Die Beurteilung derselben Kriterien durch die operativ versorgten Patienten ist in Tabelle 13 abgebildet.

Tabelle 13
Ergebnisse nach operativer Therapie

Schmerzen:					
keine	2				
leichte	4	manchmal	4	mit Belastung	3
mittel	2	häufig	1	ohne Belastung	2
starke	1	dauernd	1		

Beweglichkeit:		
noch eingeschränkt - ja	7,	nein 2

Gebrauchsfähigkeit:		
normal	2	
behindert	7	
leicht		6
schwer		1
gebrauchsunfähig		-

Beruf:	
beeinflußt	1
nicht beeinflußt	8

Krankengymnastische Nachbehandlung:	
abgeschlossen	6
noch in Behandlung	3

Gesamtergebnis:	
gut	2
befriedigend	5
mäßig	2
schlecht	-

VI. Diskussion

Die exponierte Lage der Schulter, ihr differenzierter Aufbau und die Ordnung der Funktionselemente Knochen, Knorpel, Synovia, Bänder, Muskeln, Sehnen und spezielle Gleitgewebe wie Schleimbeutel, Perimysium und Peritendineum ermöglichen zusammen mit den besonderen Formverhältnissen der Gelenkkörper eine eminent gute Bewegungsmöglichkeit des Arms. Dabei ist aber zugleich eine besondere Anfälligkeit für Funktionsstörungen gegeben, wenn durch direkte oder indirekte Traumen ein oder mehrere dieser Schulterelemente bzw. durchlaufenden Nerven und Gefäße geschädigt werden.
Entsprechend des Zieles, Funktionsstörungen minimal zu halten, ergeben sich bei der Behandlung der subkapitalen Humerusfraktur eine Anzahl von speziellen Problemen und Fragen.
Schon bei der Betrachtung der Verletzungsursache zeigt sich beim Vergleich des eigenen Krankengutes mit anderen Studien ein einzigartiger Unterschied. Im Vergleich mit den Ursachen komplizierter Oberarmbrüche, veröffentlicht von Sarvestani und Samii (39), wobei Verkehrsunfälle, Arbeitsunfälle und Sportunfälle die überwiegende Mehrzahl darstellte, war die Verletzung bei diesen Patienten mit subkapitaler Humerusfraktur in mehr als 60 % auf Stürze zurückzuführen. Zusätzlich stellte sich noch ein auffallender Altersunterschied zwischen den beiden Studien dar. Während das mittlere Alter in dem Patientengut von Sarvestani und Samii (39) 40 Jahre betrug, waren

die Patienten in dieser Studie mit einem Durchschnittsalter von 70 Jahren wesentlich älter. Folglich, nicht ganz unerwartet, war ein weiterer Unterschied zu sehen, in dem bei den jüngeren Patienten die männlichen Verletzten überwogen mit einem Verhältnis von 3 : 1. Bei den älteren Patienten waren nun die Frauen dreimal so häufig betroffen. All diese Befunde sprechen dafür, daß im Allgemeinen, die subkapitale Humerusfraktur zum Bereich der geriatrischen Traumatologie gehört.

Während bei der Behandlung von Gelenkfrakturen jüngerer Patienten die anatomisch exakte Reposition und die Frühfunktion ohne Belastung als Behandlungsprinzipien zu fordern sind, gelten für die Behandlung von Gelenkbrüchen alter Menschen andere Gesichtspunkte, die sich aus der Betrachtung von therapeutischen Möglichkeiten, Ergebnissen und Komplikationen der subkapitalen Humerusfraktur ergeben.

Die Mehrzahl der subkapitalen Humerusfrakturen sind einfache Brüche ohne Fragmentation und ohne Dislokation, bei denen einer konservativen Therapie auf jedem Falle der Vorzug zu geben ist. In erster Linie besteht die konservative Therapie in der Immobilisation des verletzten Armes. Die meisten Autoren stimmen überein, daß dies durch einen Desaultverband erfolgen sollte, wenn auch die Angaben über Dauer der Behandlung bedeutende Unterschiede aufweisen.So, z. B. empfehlen H. Eberle

und W. Müller Behandlungen über einen kurzen Zeitraum von 4 -6 Tagen, eben nur, solange Schmerzen vorhanden sind. (11, 27) Andere, wie E. Bäuerle und Lusser, behandeln über längere Zeiten bis 3 und 4 Wochen. (4, 23)

In Einklang mit den Empfehlungen mehrerer Autoren, einschließlich L. Böhler und Burri, (5, 7) trugen die Patienten in dieser Studie meistens einen Desaultverband für 10 bis 14 Tage. Bei gleicher Erfolgsrate, d. h. Beschwerdefreiheit bei ca. 90 % der Behandelten, erscheint die von Fink (15) angewandte Methode, Immobilisation durch Gips, dem Desaultverband gegenüber, keinen Vorteil zu bieten.

Die Erfolgsrate, bzw. das Ausmaß der Funktionsstörungen wurde durch prospektive Analyse subjektiver Beschwerden überprüft. Ähnlich zu den Beobachtungen von Fink (15), in denen nur Daten von 68 bei 200 Patienten erhoben werden konnten, viele waren schon verstorben, waren in unserer Studie zur Zeit der Analyse 152 von 310 Patienten verstorben.

Neben der Tatsache, daß dieser Befund das hohe Alter unterstreicht, deuten diese Zahlen darauf hin, daß die Interpretation von subjektiven Beschwerden von nur der Hälfte der Betroffenen problematisch ist. Obwohl entsprechende Kontrolldaten von diesen Patienten nicht gesammelt wurden, ist eine aussagekräftigere Beurteilung vom Verlauf und persistierenden Funktionsstörungen durch das SFTR-Schema (19, 1) zu

erzielen. Wobei der Gesamtbewegungsumfang in den einzelnen Ebenen in Relation zur Beweglichkeit der zu prüfenden Seite gesetzt wird. Hier würde sich die Behinderung bis zu 1/3 bzw. 1/2 und freie Beweglichkeit unterteilt als deutliche Einschränkungen besonders in der Frontal- und Transversalebene erkennen lassen.

Das höhere Vorkommen von Funktionsstörungen, sowie Schmerzen und Schultersteife bei den operierten Patienten scheint nicht nur die Folge des späteren Einsatzes einer krankengymnastischen Therapie, sondern auch wohl durch die Tatsache begründet, daß solche Patienten, die eine operative Therapie benötigten, schwerere Verletzungen hatten. Bei 505 Schulterverletzten fand Müller (27) Funktionsstörungen bei 46 % der Patienten. Es ist jedoch anzunehmen, daß seine Patienten etwas jünger waren, da von den "unzulänglich durchzuführenden Aktivitäten" wie Montagen an Zimmerdecken, Leistungen im Sport, Kampf, Ballett, Tanz oder Schauspiel, wohl kaum den älteren Menschen betreffen.

Nach Verletzungen mit Schultergelenksluxationen sind nach einer Statistik von Sauer (42) in über 30 % der Fälle Funktionsstörungen zu finden.

In einer Statistik von 377 Patienten mit einer operativ versorgten Oberarmfraktur aus 10 deutschen AO-Kliniken berichteten Poplau und Diny (31) über eine 20 %-Rate von noch

bestehenden Beschwerden. Diese Patienten waren allerdings auch etwas jünger mit einem durchschnittlichen Alter von 40,9 Jahren und die meisten Unfälle ereigneten sich im Straßenverkehr.

Im Allgemeinen lassen sich die Unbeweglichkeit bzw. Schmerzen nur inadäquat durch äußere Betrachtung oder normale Röntgenbilder dokumentieren. Weber (30) ermittelte eine sichere Ursache der Beschwerden durch Arthrographie in 40 Patienten, bei denen die Nativdiagnostik Knochenveränderungen nur in 20 % fand.

Diese spezielle Maßnahme erscheint, wegen der verhältnismäßig hohen Komplikationsrate und fehlender Konsequenzen, für das ältere Patientengut mit subkapitaler Humerusfraktur nicht indiziert. (38)

Nur ein Patient in dieser Studie hatte zusätzlich eine Schädigung von peripheren Nerven in Form einer Radialisparese. Bei jüngeren Patienten, offenbar mit schwereren Unfällen, fanden Sarvestani und Samii (40) Nervus radialis-Verletzungen in 10 - 15 % der Patienten mit Oberarmschaftbrüchen. Trojan (47) berichtete allerdings über 11 Fälle von Nervenverletzungen bei 29 Patienten mit subkapitaler Humerusfraktur, während Sauer et al (42) Nervenläsionen bei 9 % von 118 Patienten mit Schulterverrenkungen sowie Frakturen des Oberarmhalses beobachtete.

Während im natürlichen Verlauf der nichtdurchtrennte Nerv allmählich eine Neigung zur Besserung aufweist, ist bei völliger Durchtrennung des Nervus radialis mit einer Spontanheilung nicht mehr zu rechnen. Hier führt die End-zu-End-Vereinigung der Nervenstümpfe, auch bei kürzeren Defekten wegen der Zugbelastung,zu unbefriedigenden Ergebnissen.
Die interfaszikuläre, autologe Nerventransplantation hat sich als Methode der Wahl (nach H-Millesi, M. Samii (38)) bewährt.
Obwohl ein Patient in dieser Studie zusätzlich eine Gefäßverletzung als Begleitverletzung hatte, mißt Burri (8) der praktischen Bedeutung dieser Komplikation besondere Aufmerksamkeit bei. Sowohl Venen- als auch Arterienläsionen verursachen neben dem Blutverlust auch Hämatome, die zu Komplikationen führen können.
Wenn auch diese Komplikationen selten in Erscheinung treten, hatten immerhin von 19 Patienten mit Gefäßverletzungen bei Luxationen und Frakturen im Bereich des Schultergelenkes 4 Patienten eine subkapitale Humerusfraktur.
Mit fortschreitender Alterung der Bevölkerung ergibt sich in der Praxis die Notwendigkeit, sich auch mit Gelenkbrüchen alter Menschen zu befassen. Es stellt sich dabei heraus, daß Gelenkbrüche geradezu als typische Altersbrüche, vor allem der Schenkelhalsbruch und die subkapitale Humerusfraktur, gelten.

Wegen der Gefahr weiterer, durch Bettlägrigkeit bedingter, Komplikationen können alte Menschen mit Knochenbrüchen in aller Regel nicht längere Zeit im Bett liegend immobilisiert werden. Auch die Gefahr und Bedeutung einer Sekundärarthrose nach Gelenkbrüchen, mit all ihren unangenehmen Folgen, ist nicht so gravierend wie bei jungen Menschen, deren Lebenserwartung, und damit die Dauerbelastung des verletzten Gelenkes, sehr viel größer ist.

Darüberhinaus sind ältere Menschen nicht in der Lage, nach diffizilen Gelenkkonstruktionen die Extremität längere Zeit zu entlasten oder spezielle Anordnungen auf Teilbelastung nachzukommen.

Aus diesem Grunde, auch basierend auf den Ergebnissen dieser Studie, steht bei der Behandlung der subkapitalen Humerusfraktur eine kurzfristige Immobilsierung mit einem Desaultverband für nicht mehr als 10 bis 14 Tage und chirurgische Eingriffe nu r bei dringenden Indikationen wie Trümmerfrakturen, irreponiblen Luxationsfrakturen, Nervendurchtrennungen oder Gefäßläsionen, zur frühzeitigen Rehabilitation im Vordergrund.

VII. Zusammenfassung

Es wurde das funktionelle Endergebnis bei 310 Patienten untersucht, die in der Chirurgischen Klinik der Universität München wegen einer subkapitalen Humerusfraktur in den Jahren 1971 bis 1978, davon 297 Patienten konservativ und 13 Patienten operativ, behandelt wurden.
Retrospektiv wurden die Ambulanzkarten und die Krankenblätter dieser Patienten analysiert. Um Befunde zu ergänzen, wurden anschließend noch Fragebögen an die Patienten verschickt.
Mit der exponierten Lage der Schulter und ihrem differenzierten anatomischen Aufbau ist eine besondere Anfälligkeit für Funktionsstörungen gegeben.
Entsprechend dem Ziel, Funktionsstörungen minimal zu halten, zeigten sich bei der Behandlung der subkapitalen Humerusfraktur eine Anzahl von speziellen Problemen und Fragen. Im Vergleich zu komplizierten Oberarmschaftbrüchen, deren Ursachen meist Verkehrsunfälle und Arbeitsunfälle waren, ergab sich in dieser Studie als häufigste Ursache der Sturz ohne Fremdeinwirkung. Die weiblichen Patienten waren dreimal so häufig betroffen wie die männlichen, wobei das Durchschnittsalter aller Patienten bei 70 Jahren lag. Alle diese Befunde sprechen dafür,

daß im Allgemeinen die subkapitale Humerusfraktur zum Bereich der geriatrischen Traumatologie gehört.
Während bei der Behandlung von Gelenkfrakturen jüngerer Patienten die Reposition und die Frühfunktion als Behandlungsprinzipien zu fordern sind, gelten für die Behandlung von Gelenkbrüchen alter Menschen die Gesichtspunkte, die sich aus der Betrachtung von therapeutischen Möglichkeiten, Ergebnissen und Komplikationen der subkapitalen Humerusfraktur ergeben.
Die Mehrzahl der subkapitalen Humerusfrakturen sind einfache Brüche ohne Fragmentation oder Dislokation, bei denen der konservativen Therapie auf jedem Fall der Vorzug zu geben ist.
Die konservative Therapie bestand aus Immobilisation des verletzten Armes durch einen Desaultverband über einen Zeitraum von 10 bis 14 Tagen. Die Erfolgsrate zeigte eine Beschwerdefreiheit von über 90 % der Behandelten.
Die Erfolgsrate bzw. das Ausmaß der Funktionsstörungen wurde durch prospektive Analyse subjektiver Beschwerden überprüft.
In dieser Studie waren 152 Patienten von 310 Patienten zur Zeit der Analyse schon verstorben.
Nur ein Patient hatte in dieser Studie eine zusätzliche Schädigung von peripheren Nerven in Form einer Radialisparese.
Eine Gefäßverletzung als Begleitverletzung konnte in diesem Krankengut nicht gefunden werden.

Nur bei dringenden Indikationen wie Trümmerfrakturen, irreponible Luxationsfrakturen, Nerven- oder Gefäßläsionen steht die operative Therapie im Vordergrund, ansonsten zeigt sich als Methode der Wahl die kurzfristige Immobilisierung mit einem Desaultverband für nicht mehr als 10 bis 14 Tage und die anschließende krankengymnastische Bewegungsübung.

VIII. Literaturhinweise

1. Allgöwer, M. — allgemeine und spezielle Chirurgie
Berlin/Heidelberg/New York
Springer 1976

2. Bandi, W. — die gelenknahen Frakturen des Oberarms
Chirurgie 40, 193 - 198 (1968)

3. Bandi, W. — surgical therapy of humeral head and neck fractures
Unfallheilkunde (126) 38 - 45 Nov 1975

4. Bäuerle,E. — treatment of humeral head fractures including humeral fractures in the aged
Hefte Unfallheilkunde (121) 58 - 61,1975

5. Böhler, L. — Technik der Knochenbruchbehandlung
Ergänzungsband 12./13. Aufl.
Mandrich, Wien 1963

6. Böhler, J. — conservative treatment of humeral neck and head fractures
Hefte Unfallheilkunde (126), 21 - 26
Nov 1975

7. Burri, W. Unfallheilkunde
Springerverlag, Berlin/Heidelberg/
New York 1972

8. Burri, P. Gefäßverletzungen bei Luxationen und
Frakturen im Bereich des Schultergelenkes
Hefte Unfallheilkunde (126) 156 - 162,
1975

9. Davis, L. Christopher`s Textbook of Surgery
Saunders Company Philadelphia-London-
Toronto 1969

10. Diebold, O. et al Klinische Chirurgie für die Praxis
Band IV, Thieme Verlag Stuttgart, 1960

11. Eberle, H. conservative treatment of humeral neck
and head fractures
Hefte Unfallheilkunde (126) 26 - 39
Nov 75

12. Enes-Gaio, F. zur Indikation und Technik der Spick-
drahtosteosynthese bei subkapitaler
Humerusfraktur
Hefte Unfallheilkunde (126) 32 - 35
Nov 75

13. Fick, R. Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke, 1. Anatomie der Gelenke Jena, Verlag G. Fischer, 1904

14. Fick, R. Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke, Bd. 3, spezielle Gelenk- und Muskelmechanik Jena, Verlag G. Fischer 1911

15. Fink, D. subcapital humeral fractures in old age Hefte Unfallheilkunde (126) 87 - 89 Nov 75

16. Gronert, H.J. Erste Erfahrungen mit der W.G.Schultergelenks-Totalprothese Hefte Unfallheilkunde (126) 87 - 89 Nov. 75

17. Glinz, W. dislocation fracture of the humerus Hefte Unfallheilkunde, 75 - 76, Nov 75

18. Grubler, R. die Behandlung der Oberarmkopffrakturen beim Erwachsenen Ther. Umsch. 26, 125 - 128, 1969

19. Heberer et al — Chirurgie
Berlin/Heidelberg/New York Springer 1977

20. Ismelin, M. — functional rehabilitation after sub-capital humerus fracture
Z. Unfallmed. Berufserkr. 71 47 - 52 1978

21. Kummer, B. — Anatomie und Biomechanik der Schulter
Hefte Unfallheilkunde (126) 6 - 18 Nov 75

22. v. Lanz — Praktische Anatomie, BdI 3 : Arm
Berlin/Göttingen/Heidelberg Springer 1959

23. Lusser, G.M. — late results of surgically and conservatively treated humeral head and sub-capital humeral fractures
Hefte Unfallheilkunde (126) Nov 75

24. Matter, P. — offene Frakturen
Hefte Unfallheilkunde, 55 - 59,1979

25. Müller, H.J. — die posttraumatische Schultersteife
Hefte Unfallheilkunde (126), 181 - 183
Nov. 75

26. Müller et al — Manual der Osteosynthese
Berlin/Heidelberg/New York Springer 1969

27. Müller, W. — die subkapitalen Humerusfrakturen unter besonderer Berücksichtigung der frühfunktionellen Behandlung
Helv. chir. Acta 487 - 491, 1979

28. Neugebauer, W. — indication for surgical treatment of humeral fractures with references to postoperative complications
Hefte Unfallheilkunde (129) 400 - 402
1977

29. Ostapowicz, G. et al — Wandlung in der Therapie der Oberarmkopffrakturen
Langenbecks Arch.klin. 284, 38 - 52,1975

30. Pauwels, F. — Gesammelte Abhandlung zur Biomechanik des Bewegungsapparates
Berlin/Heidelberg/New York, Springer 1965

31. Poeplau, P. — Ergebnisse operativ versorgter Oberarmfrakturen
Hefte Unfallheilkunde, 104 - 107, 75

32. Prokscha, G.W. subcapital upperarm fractures
Fortschr.Med. 92(18).757-760 (1975)

33. Poigenfürst, L. der Gilchrist-Fiberglasverband
Unfallheilkunde 81, 508 - 512, 78

34. Rahm-Myrach,A. die funktionelle Behandlung der Oberarmkopfbrüche
Bruns.Beitr.klin.Chir., 202, 96 - 114 (1961)

35. Rohen, J.W. Funktionelle Anatomie des Menschens
Schattauer Verlag, Stuttgart/New York 1973

36. Russe, O. Schultergelenksarthrose und Pektoralisverpflanzung nach oberer Plexuslähmung
Hefte Unfallheilkunde, 1979 - 182, 76

37. Russe, O. Verrenkungen der Schulter mit Bruch des Oberarmhalses
Hefte Unfallheilkunde, 75 - 76 1975

38. Saegesser, W. Spezielle Chirurgie
Verlag Hans Huber, Stuttgart/Wien 1972

39. Sarvestani, M.. surcigal treatment of subcapital humerus fracture in old age as an exceptional indication
Hefte Unfallheilkunde (121) 56-58,1975

40. Sarvestani, M. zum Problem der Radialisläsion bei Oberarmschaftbrüchen
Hefte Unfallheilkunde (117), 381 - 388,79

41. Sailer, R. Beitrag zur Behandlung der Oberarmbrüche des Erwachsenen
Chirurg 40,221 - 229 (1969)

42. Sauer, G. zur Prognose nach Verrenkungen und Verrenkungsbrüchen der Schulter, sowie Frakturen des Oberarmhalses
Hefte Unfallheilkunde (126), 176 - 178
1975

43. Schmelzeisen Der Einfluß der Rotatorenmanschette auf proximale und distale Humerusfrakturen
Hefte Unfallheilkunde (126) 34-37 Nov.75

44. Schweiberer, L. fracture fixation of bones of the extremities
Med. Klin. 1980, 153 - 158

45. Spier, W. alloplastischer Ersatz des Schulterkopfes bei Luxations- oder Trümmerfrakturen
Hefte Unfallheilkunde, 85 - 87, 1979

46. Trojan, E. die konservative Behandlung der Verrenkungsbrüche des Oberarmkopfes
Hefte Unfallheilkunde, 80 - 83, 1975

47. Trojan, E. Nervenverletzung durch Frakturen
Hefte Unfallheilkunde (117) 377 - 381, 79

48. Weber, J. Aussage der Schulterarthrographie bei degenerativen und posttraumatischen Veränderungen
Hefte Unfallheilkunde, 55 - 59, 1978

49. Witter, H. komplizierte Oberarmkopffrakturen
Hefte Unfallheilkunde 62, 191 - 195 (1960)

Lebenslauf

Am 2. März 1954 wurde ich, Marion Hall, geb. Hahn, als Tochter des Frauenarztes Dr. Max Hahn und seiner Ehefrau Kunigunde Hahn, geb. Distel, geboren. Mit meinem älteren Bruder wuchs ich in Fürth/Bay. auf und besuchte ab 1960 die Volksschule an der Pestalozzistraße, Fürth/Bay.

Im Jahre 1964 wechselte ich auf das humanistische Gymnasium in Fürth über, welches ich bis zum Jahre 1970 besuchte.

Am 8. Juni 1973 schloß ich meine Schulzeit mit dem Abitur auf dem Christian-Ernst-Gymnasium ab, welches ich ab 1970 besucht hatte.

An der Universität Erlangen-Nürnberg immatrikulierte ich mich am 10.11.1973 in dem Fach Chemie.

Am 13.2.1974 begann ich an der Ludwig-Maximilian-Universität in München mit dem Studium der Humanmedizin. Dieses Studium konnte ich im Oktober 1980 abschließen und ich erhielt am 21.11.1980 die Approbation als Ärztin.

Am 2. Dezember 1980 heiratete ich den amerikanischen Internisten und Kardiologen Dr. Donald Hall.

Zunächst begann ich als Gastärztin auf der 1. Med. Abteilung des Krankenhauses Schwabing am 1.4.81 zu arbeiten, erhielt aber dann am 1.7.81 einen festen Anstellungsvertrag als Assistenzärztin.

Am 1. Oktober 1981 begann ich auf der 1. Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses Neuperlach meine Fachausbildung zur Ärztin für Chirurgie.